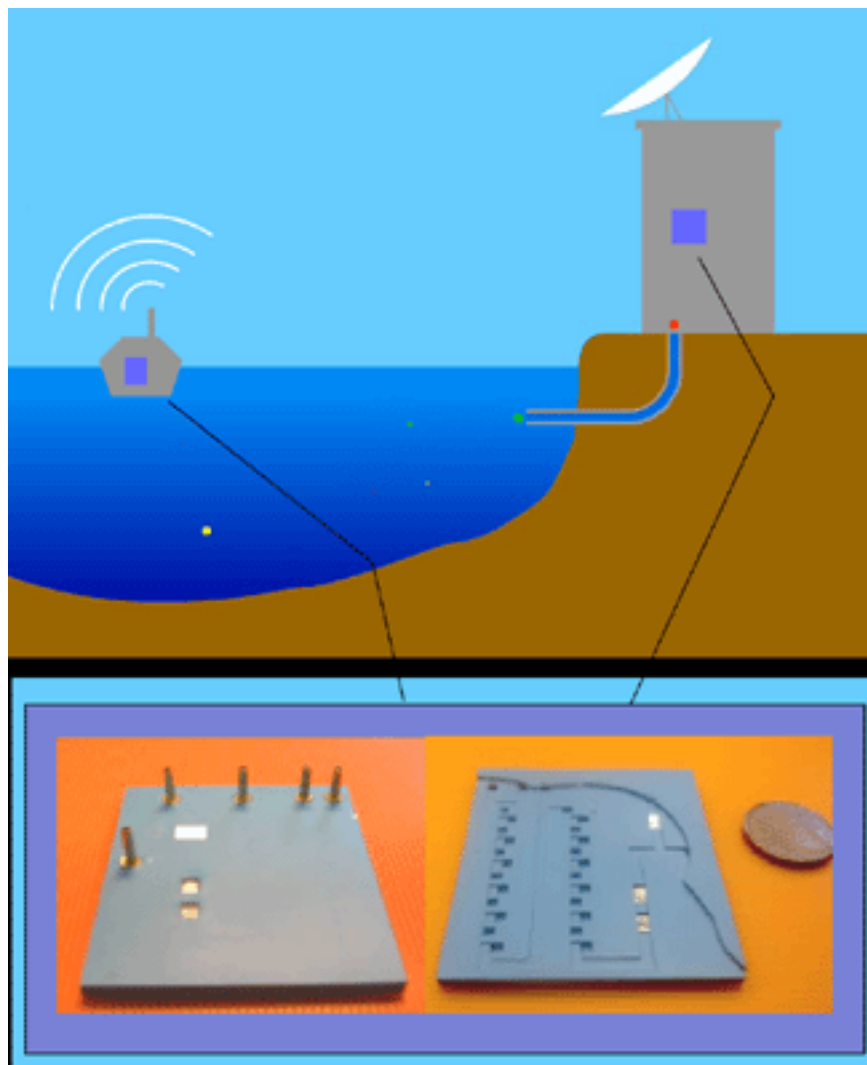


Microanalitzadors mediambientals

05/2007 - **Química.** Investigadors del Grup de Sensors i Biosensors de la Universitat Autònoma de Barcelona han desenvolupat una nova metodologia general de fabricació de sistemes d'anàlisi química miniaturitzats i l'han aplicada al disseny de microanalitzadors mediambientals per al control de la qualitat de l'aigua, tant de rius com de xarxes de distribució d'aigua potable.



Els components miniaturitzats són una realitat que ens acompanya i facilita el nostre dia a dia d'una manera subtil. L'exemple més clar són els avenços en la microelectrònica que han permès el desenvolupament tant de la electrònica de consum com de les noves tecnologies de la informació. Aquesta tendència, però, també s'ha fet palesa a d'altres àrees del coneixement, com són la biologia, la medicina o la química. En el camp de la química, i sobretot a partir dels anys 90, s'ha realitzat un gran esforç científic per tal d'obtenir dispositius a microescala que ens permetin dur a terme l'anàlisi de certs paràmetres d'interès, com per exemple substàncies contaminants del medi ambient. L'ús de micro-analitzadors, aporta un gran nombre d'avantatges, com són la facilitat de producció a gran escala (amb el consegüent abaratiment de costos), baix consum de reactius emprats, baix volum de residus generats (degut a les petites dimensions dels dispositius), temps d'anàlisi curts, així com la portabilitat, que permet a l'usuari realitzar anàlisis *in-situ* a llocs on difícilment es podria col·locar un equip de grans dimensions i obtenir la informació en temps real.

Són diverses les tècniques i els materials emprats per dur a terme la miniaturització de sistemes d'anàlisi química. El silici i el vidre han estat, sens dubte, els materials més emprats amb aquesta finalitat, no només degut a les seves adequades propietats físico-químiques, sinó també a l'alt grau de desenvolupament que han assolit les seves tecnologies associades. En els darrers temps, però, els polímers han pres el relleu com a material per a la microfabricació degut, especialment, al seu baix cost.

Per tal de superar determinades mancances trobades tant en els materials clàssics com en les tecnologies associades, el nostre grup de recerca ha apostat per l'ús d'una tecnologia alternativa anomenada LTCC (*Low Temperature Co-fired*

Ceramics) o de ceràmiques verdes. L'ús d'aquests materials ens aporta una gran versatilitat a l'hora de dissenyar i construir els analitzadors miniaturitzats. En primer lloc, el dispositius es poden fabricar sense necessitat de treballar en condicions de laboratori estrictament controlades, com ara sales blanques, o amb personal altament qualificat. Es poden emprar tant microfresadores com equips làser i el procés de prototipat és molt curt. Addicionalment, la laminació multicapa permet dissenyar amb molta facilitat dispositius amb complexes estructures tridimensionals. Això simplifica extraordinàriament la miniaturització i integració de les diferents etapes de pretractament de mostra (mescla de reactius, separació, preconcentració, etc), que són necessàries per tal de dur a terme algunes anàlisis, així com la integració monolítica dels sistemes de detecció.

En el nostre grup de recerca hem establert una nova metodologia general de fabricació de sistemes d'anàlisi miniaturitzats que hem aplicat, en col·laboració amb l'empresa ADASA Sistemas, al disseny de microanalitzadors mediambientals per al control de la qualitat de l'aigua tant de rius com de xarxes de distribució d'aigua potable. Gràcies a la seva versatilitat, la nova metodologia de fabricació ha permès integrar diferents tipus de detectors com ara electroquímics (potenciomètrics i amperomètrics) o òptics (espectrofotomètrics i luminiscents). Així, s'han construït microanalitzadors per a paràmetres com els ions amoni, nitrat, nitrit i fosfat que són clau per a la monitorització dels processos de eutrofització. Aquest és un greu problema mediambiental que afecta a la qualitat de les aigües de llacs i embassaments d'on habitualment s'extreu l'aigua per al consum humà.

En la actualitat, i emprant aquesta tecnologia, s'estan desenvolupant també nous dispositius per a la determinació de microcontaminants orgànics persistents.

Una altra línia de treball ja molt avançada, està dirigida a la miniaturització i integració monolítica, junt amb la part química, de tota l'electrònica de control i d'adquisició dels senyals generats pels detectors. L'objectiu final es l'obtenció de microanalitzadors automàtics de baix cost i consum energètic que puguin operar de forma autònoma integrats en estacions automàtiques d'alerta de la qualitat del aigua tant fixes com mòbils.

Julián Alonso

Departament de Química

Grup de Sensors i Biosensors Universitat Autònoma de Barcelona

"Continuous flow analytical microsystems based on low-temperature co-fired ceramic technology. Integrated potentiometric detection based on solvent polymeric ion-selective electrodes". Ibanez-Garcia, N; Mercader, MB; da Rocha, ZM; Seabra, CA; Gongora-Rubio, MR; Chamarro, JA. ANALYTICAL CHEMISTRY, 78 (9): 2985-2992 MAY 1 2006.